

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-099920

(43)Date of publication of application : 31.03.1992

---

(51)Int.CI. G01F 1/84

---

(21)Application number : 02-218308 (71)Applicant : TOKICO LTD

(22)Date of filing : 20.08.1990 (72)Inventor : MIYATA YASUSHI

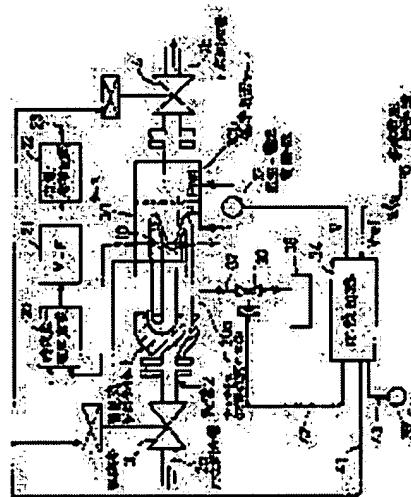
---

## (54) MASS FLOWMETER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the reliability by detecting the differential pressure between a hermetic casing part accommodating a sensor tube and a reference hermetic casing part both of which are formed to be hermetic.

**CONSTITUTION:** A hermetic casing 30 is divided into a hermetic casing part 30a where a sensor tube is accommodated, and a reference hermetic casing part 30b. A fluid supplied through a piping 2a at the upstream side flows in the sensor tube within the casing 30a in a main body 1 of this mass flowmeter to a piping 2b at the downstream side via the main body 1. When the fluid is vibrating, the vibration of the sensor tube is detected by pickups 10, 11, and the time difference of the vibrations is converted to a voltage at 20 to be output as a flow rate signal from a terminal 23 through a V-F converter 21 and a flow rate operating circuit 22. If the fluid leaks from the sensor tube, a pressure P within the casing part 30a is raised. And, when the pressure P becomes larger than a pressure Pref of the casing part 30b, an output voltage V of a differential pressure-voltage converter 33 is raised. When the voltage V>a reference voltage Vref, a signal is output from a comparator circuit 34, thereby opening electromagnetic valves 3, 4.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-99920

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 01 F 1/84

識別記号

府内整理番号

⑯ 公開 平成4年(1992)3月31日

7187-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 質量流量計

⑬ 特 願 平2-218308

⑭ 出 願 平2(1990)8月20日

⑮ 発明者 宮田 康司 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号 トキコ株式会社内

⑯ 出願人 トキコ株式会社 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号

⑰ 代理人 弁理士 伊東 忠彦 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

質量流量計

## 2. 特許請求の範囲

振動するセンサチューブ内に流体を流し、該流体に生ずるコリオリの力によって該センサチューブに生じた振動の時間差を検出して上記流体の流量を計測する質量流量計において、

質量流量計本体のケースを上記センサチューブを収容するセンサチューブ収容気密ケース部と該センサチューブを収容しない基準気密ケース部とに構成してなる構成とともに、

上記センサチューブ収容気密ケース部内の圧力と上記基準気密ケース部内の圧力との差圧に応じた電圧を出力する差圧-電圧変換器と、

該変換器よりの電圧を予め設定してある基準電圧とを比較し、該変換器よりの電圧が該基準電圧を越えると信号を出力する比較回路と、

上記質量流量計本体より上流側の配管に設けてあり、上記比較回路から出力された信号によって

閉弁される弁とを有してなることを特徴とする質量流量計。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は質量流量計に係り、特にコリオリの力をを利用して流量を計測する質量流量計に関する。

## 従来の技術

従来より、特開昭54-52570号に記載の如く、振動するU字状のセンサチューブ内に流体を流し、流体に働くコリオリの力によって発生するセンサチューブの振れを検出し、流体の質量流量を計測する質量流量計がある。

この質量流量計では、センサチューブが外気に直接触れて結露したりし、又は風の影響を受けると、流量計測が不安定となる。

そこで、密封性を有するケースが設けられ、センサチューブはこのケース内に収容されている。

また、流量計測に関して所望の性能を得るために、センサチューブは振れ易いように肉厚が薄くなっている。

このため、極めてまれではあるけれども、疲労等によってセンサチューブに亀裂が生じる虞れがある。亀裂が生じると、この場所から流体が漏れ始める。

しかし、上記のケースによる密封構造のため、センサチューブの状態は外部からは目視では確認できない。

このため、特に流体が高圧の場合には密封構造のケースが破裂するという問題がある。

従って、質量流量計は、上記の問題にも十分に対応することが出来る構成であることが必要とされる。そこで、従来の質量流量計は、センサチューブを密封するケースの一部にラブチャディスクを設けた構成としている。

#### 発明が解決しようとする課題

センサチューブに亀裂が生じて流体が漏れ出し、ケース内の圧力が上昇して危険な圧力になると、ラブチャディスクが破損する。これによってケース自体が破損する事故は未然に防止される。

しかし、その後の処理が遅れると、流体はセン

サチューブから漏れ続け、ケース外に大量に流れ出してしまう。

このことは、流体が危険な流体の場合に特に問題となる。

そこで、本発明は上記課題を解決した質量流量計を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

本発明は、振動するセンサチューブ内に流体を流し、該流体に生ずるコリオリの力によって該センサチューブに生じた振動の時間差を検出して上記流体の流量を計測する質量流量計において、

質量流量計本体のケースを上記センサチューブを収容するセンサチューブ収容気密ケース部と該センサチューブを収容しない基準気密ケース部とに画成してなる構成とすると共に、

上記センサチューブ収容気密ケース部内の圧力と上記基準気密ケース部内の圧力との差圧に応じた電圧を出力する差圧-電圧変換器と、

該変換器よりの電圧を予め設定してある基準電圧とを比較し、該変換器よりの電圧が該基準電圧

- 3 -

を越えると信号を出力する比較回路と、

質量流量計本体より上流側の配管に設けてあり、上記比較回路から出力された信号によって閉弁される弁とを有してなる構成としたものである。

#### 作用

ケースをセンサチューブ収容気密ケース部と基準気密ケース部とに画成した構成は、センサチューブからの流体漏洩時に、センサチューブ収容気密ケース部と基準気密ケース部との圧力に差圧を発生させる。

差圧-電圧変換器、比較回路、及び弁は、センサチューブから流体が漏れ始めたときに、配管を閉じ、流体が更に漏れ出すことを防止する。

#### 実施例

第1図は本発明の質量流量計の一実施例を示す。

第2図は第1図中の質量流量計を示す。

各図中、1は質量流量計本体であり、配管2の途中に設けてある。

3、4は電磁弁であり、夫々上流側配管2a及び下流側配管2bに設けてある。

- 4 -

5、6はセンサチューブであり、側面図上はU字状に、平面図上はJ字状に屈曲されて、管7に関して対称に取り付けである。

8、9は加振器であり、夫々センサチューブ5、6を矢印X方向に振動させる。

10、11はピックアップであり、センサチューブ5、6の矢印X方向の振動を検出する。

上流側配管2aを通って供給された流体は、質量流量計本体1内を矢印①で示すように分岐して夫々センサチューブ5、6内を矢印②で示すように流れ、矢印③で示すように合流されて管7内に入り、管7内を矢印④で示すように流れて本体1より下流側配管2bに到る。

流体が、振動しているセンサチューブ5、6内を流れるとときに、流体にコリオリの力が生じ、これにより、センサチューブ5、6の振動に時間差を生じる。

センサチューブ5、6の振動がピックアップ10、11により検出され、この振動の時間差が、時間差-電圧変換回路20により電圧に変換され、

更にはV-F変換回路21により周波数に変換され、次段の流量演算回路22を経て、端子23より流量信号が出力される。

次に本発明の要部について説明する。

30は気密構造のケースであり、センサチューブ5、6を収容するセンサチューブ収容気密ケース部30aとセンサチューブ5、6を収容していない基準気密ケース部30bとに画成されている。

センサチューブ収容気密ケース部30aと基準気密ケース部30bとは隣接しており、連通していない独立の室を形成している。

センサチューブ収容気密ケース部30aは、センサチューブ5、6が外気に触れて結露することや風の影響を受けることを防止するために設けてある。

基準気密ケース部30bは、センサチューブ収容気密ケース部30aと同じ気圧条件の室を形成するためのものであり、基準気圧室としての機能を有する。なお、長期の使用により、センサチューブ収容気密ケース部30aと基準気密収容

ケース部30bとの間に差圧が生じるような場合には、両ケース部30a、30bとの間を連通、遮断する均圧弁を設け、この均圧弁を必要に応じて開弁して両ケース部30a、30b内の圧力を同圧にしてから差圧を検出するようにしてもよい。

33は差圧-電圧変換器であり、基準気密ケース部30b内の基準圧力Prefとセンサチューブ収容気密ケース部30a内の圧力Pとの差圧に応じた電圧Vを出力する。

34は比較回路であり、上記の差圧-電圧変換器33よりの出力Vと、基準電圧設定部35で設定された基準電圧Vrefとを比較し、 $V > V_{ref}$ となると、信号を出力する。

ここで、基準電圧Vrefは、センサチューブ5、6からの流体の漏れを検出することができる電圧としてある。

36は電磁弁であり、センサチューブ収容気密ケース部30aの底面部に接続されたドレンパイプ37に設けてある。パイプ37の先端には、非危険場所におかれたタンク38が設けてある。

- 7 -

39は警報用のブザーである。

次に上記構成装置の動作について説明する。

まず、センサチューブ5、6から流体の漏れが生じていないときの動作について説明する。

流体の流量は、前記のように、センサチューブ5、6の振動の時間差に基づいて計測される。

圧力PとPrefとは同一であり、差圧-電圧変換器33の出力電圧Vは略零であり、 $V < V_{ref}$ となり、比較回路34は信号を出力しない。

次に、センサチューブ5、6内に高温の流体を流した場合について説明する。

センサチューブ5、6内に高温の流体が流れると、センサチューブ収容気密ケース部30a内の温度が上昇し、センサチューブ収容気密ケース部30a内の圧力Pが上昇する。

このとき、基準気密ケース部30b内にも高温の流体が流れるパイプ部があるため、基準気密ケース部30b内の温度上昇に伴って、その圧力Prefも上昇する。

このため、圧力PとPrefとは同一のままであ

- 8 -

り、差圧-電圧変換器33の出力電圧Vは変化せず略零のままであり、 $V < V_{ref}$ であり、比較回路34は信号を出力しない。

次に、流量計測中にセンサチューブ5、6に亀裂が発生し、流体が漏れ出したときの動作について説明する。

流体がセンサチューブ5、6から漏れ出すと、流体がセンサチューブ収容気密ケース部30a内にたまり始め、その分気密ケース部30a内の容積が減り、気密ケース部30a内の圧力Pが徐々に上昇する。基準気密ケース部30bはセンサチューブ収容気密ケース部30aとは画成されており、漏れた流体は基準気密ケース部30b内には入り込みます、基準気密ケース部30b内の圧力Prefは変化しない。

これにより、 $P > P_{ref}$ となり、両者の差圧は徐々に増える。

この結果、差圧-電圧変換器33の出力電圧Vが徐々に上昇する。

電圧Vが徐々に上昇して基準電圧Vrefを越え、

$V > V_{ref}$  となると、比較回路 3 4 が信号を出力する。

比較回路 3 4 よりの出力信号により、以下に説明する三つの動作が行われる。

① 第 1 には、ライン 4 1 に出力された信号により、電磁弁 3, 4 が閉弁される。

これにより、上流側配管 2 a 及び下流側配管 2 b が閉じられ、流体がセンサチューブ 5, 6 の危険部分から更に漏洩することが停止される。

これにより、センサチューブ収容気密ケース部 3 0 a の圧力 P が異常に高くなつて気密ケース部 3 0 a が破裂する事故は未然に防止され、安全である。

また、流量計測は、電磁弁 3, 4 が閉弁された時点で停止される。

② 第 2 には、ライン 4 2 に出力された信号により、電磁弁 3 6 が開弁される。

これにより、漏れ出してセンサチューブ収容気密ケース部 3 0 a 内にたまつた流体は、ドレンパイプ 3 7 を通して、センサチューブ収容気密ケー

ス部 3 0 a 外に抜け出し、タンク 3 8 にためられる。

③ 第 3 には、ライン 4 3 に出力された信号により、ブザー 3 9 が発音して警報が発せられ、異常が生じたことを作業者に知らしめる。

#### 発明の効果

上述の如く、本発明になる質量流量計によれば、センサチューブに亀裂が発生して流体漏れが始まつた時点で、これを検出して配管の弁を閉じることにより、流体が更に漏れ出すことを防止することが出来、従つて、ケースが破裂する事故を防止出来、危険な流体であつてもこの流量計測を安全に行うことが出来る。

また、共に気密構造であるセンサチューブ収容気密ケース部と基準気密ケース部との差圧を検出するため、センサチューブからの漏洩が発生したときには差圧が発生し、温度等による圧力上昇があつても差圧は生じない。これにより、誤動作を防止し得、信頼性の向上を図ることが出来る。

- 1 1 -

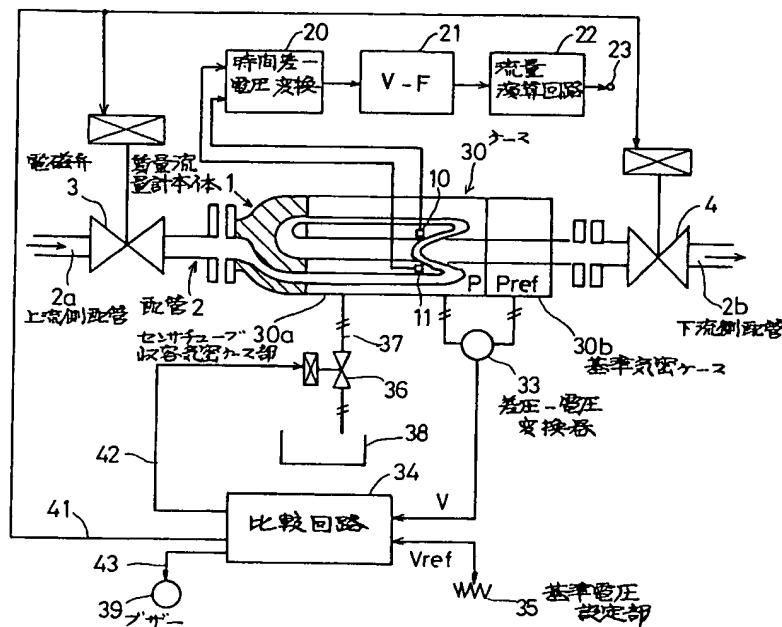
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の質量流量計の一実施例を示す図、第 2 図は第 1 図中質量流量計本体の構造を示す図である。

1 … 質量流量計本体、 2 … 配管、 2 a … 上流側配管、 2 b … 下流側配管、 3, 4 … 電磁弁、 5, 6 … センサチューブ、 7 … 管、 8, 9 … 加振器、 10, 11 … ピックアップ、 20 … 時間差 - 電圧変換回路、 21 … V - F 変換回路、 22 … 流量演算回路、 30 … 気密構造のケース、 30 a … センサチューブ収容気密ケース部、 30 b … 基準気密ケース部、 33 … 差圧 - 電圧変換器、 34 … 比較回路、 35 … 基準電圧設定部、 36 … 電磁弁、 37 … ドレンパイプ、 38 … タンク、 39 … ブザー。

- 1 2 -

第 1 図



第 2 図

